

ZAŁOŻENIA I STAN AKTUALNY REALIZACJI PROJEKTU ASG+

Figurski M., Bosa J., Krankowski A., Bogusz J.,
Kontny B., Wielgosz P.



Realizacja grantu badawczo-rozwojowego własnego pt.:
"Budowa modułów wspomaganie serwisów czasu rzeczywistego ASG-EUPOS"

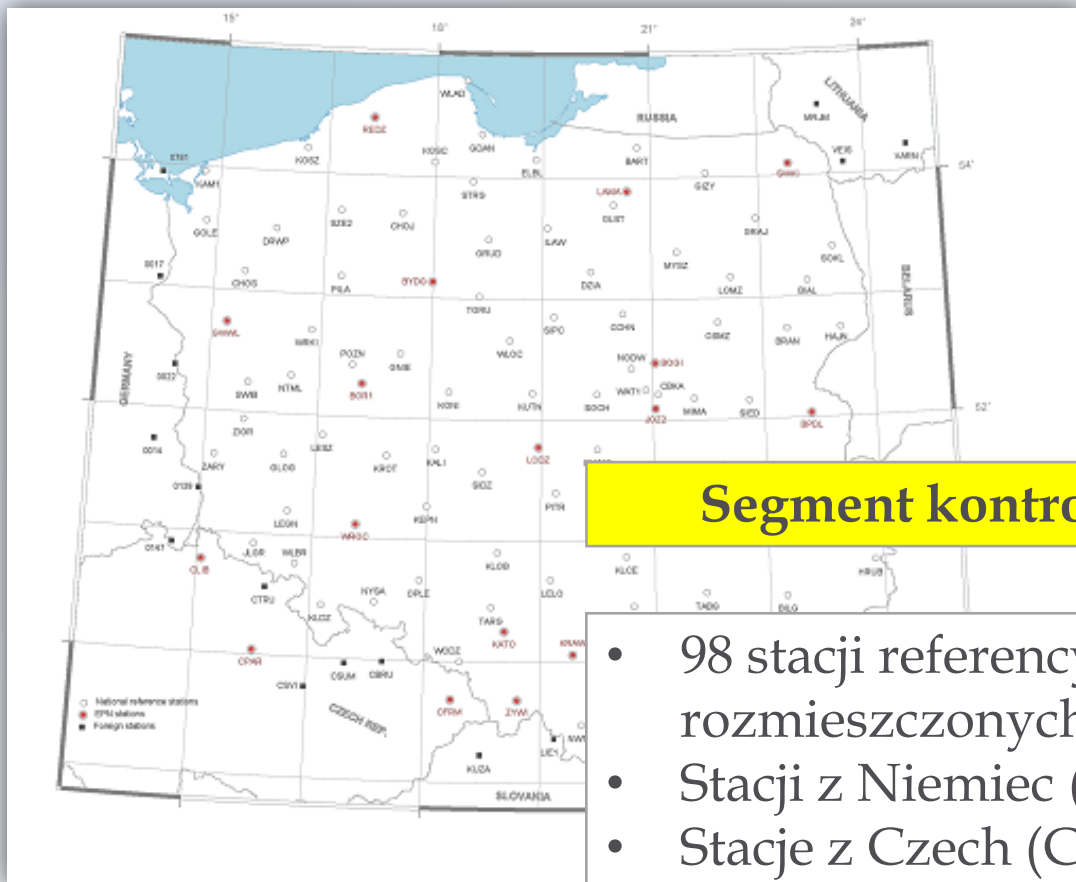
Umowa nr 0960/R/T02/2010/10 z dnia 20.07.2010

• ASG-EUPOS STAN OBECNY



Wielofunkcyjny system satelitarne go pozycjonowania ASG-EUPOS został uruchomiony 2 lipca 2008 roku i jest zarządzany przez **Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK)**.

• ASG-EUPOS STAN OBECNY



Segment kontroli naziemnej składa się z :

- 98 stacji referencyjnych GNSS równomiernie rozmieszczonych na terenie całej Polski.
- Stacji z Niemiec (SAPOS)
- Stacje z Czech (CZEPOS)
- Stacje ze Słowacji (SKPOS)
- Stacji na terenie Litwy (LITPOS)

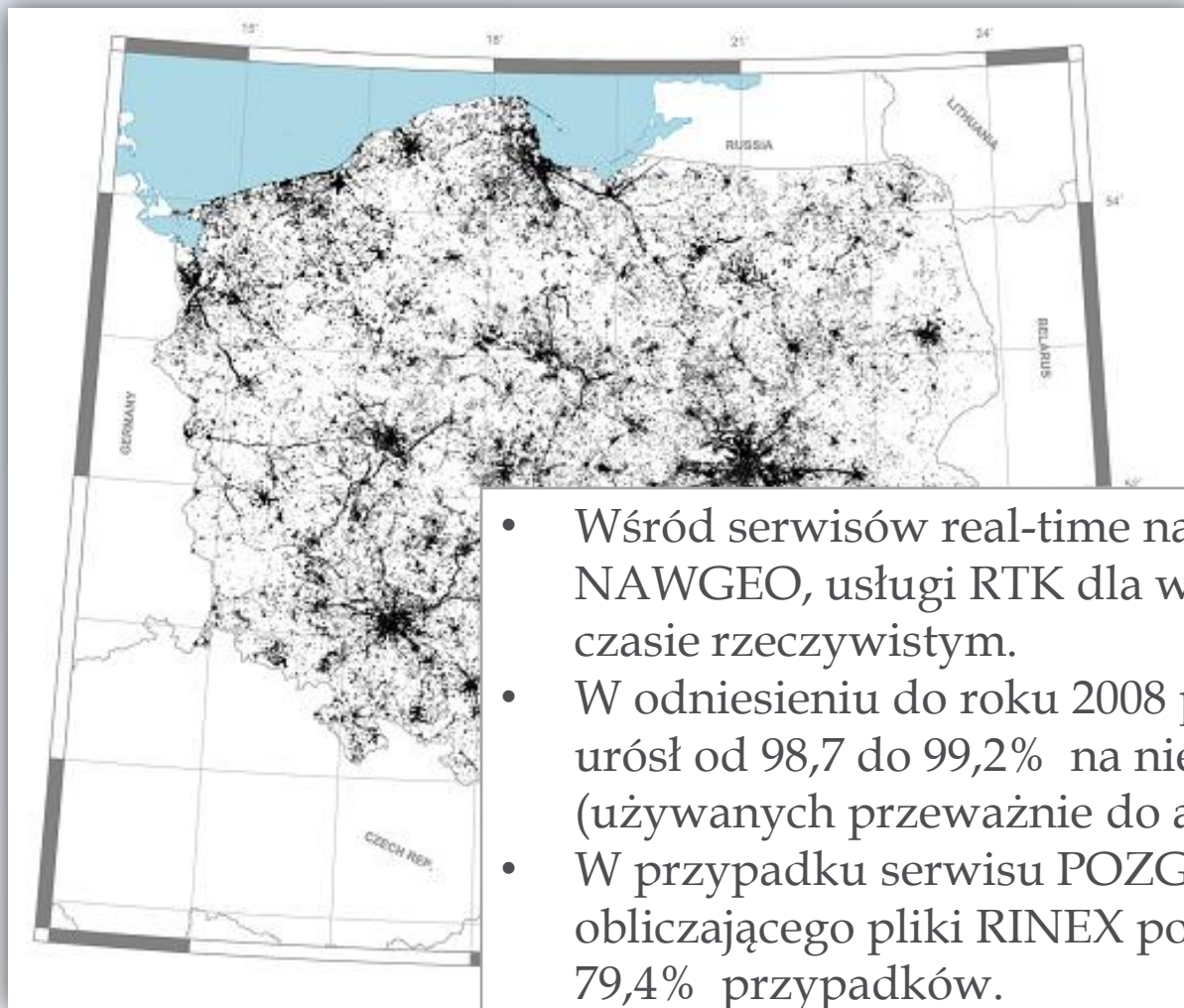
• ASG-EUPOS STAN OBECNY



Układ odniesienia stanowiony przez permanentne stacje ASG-EUPOS jest naturalnym, jednorodnym zagęszczeniem układu europejskiego (realizacja ETRS'89).

Sieć ASG-EUPOS zawiera kilkanaście stacji EPN (łącznie z zagranicznymi)

• ASG-EUPOS STAN OBECNY



- Wśród serwisów real-time najbardziej popularnym jest NAWGEO, usługi RTK dla wysokiej precyzji pomiarów w czasie rzeczywistym.
- W odniesieniu do roku 2008 procentowy udział tych usług urósł od 98,7 do 99,2% na niekorzyść KODGIS i NAWGIS (używanych przeważnie do aplikacji GIS)
- W przypadku serwisu POZGEO, automatycznie obliczającego pliki RINEX pozytywny wynik otrzymano w 79,4% przypadków.

• OPIS PROJEKTU - ZADANIA

Moduł opracowania sieci ASG-EUPOS w czasie quasi rzeczywistym

- Moduł monitorowania serwisów systemu ASG-EUPOS
- Moduł monitorowania współrzędnych stacji referencyjnych

Moduł modelowania jonosfery

- Lokalny model jonosfery o wysokiej rozdzielczości
- Predykcja modelu jonosfery dla serwisów czasu rzeczywistego
- Moduł zasilania serwisów systemu ASG-EUPOS modelami jonosfery.

Moduł modelowania stanu troposfery z wysoką rozdzielczością

- Moduł predykcji stanu troposfery
- Moduł wspomagania serwisów ASG-EUPOS modelami troposfery (quasi-model + predykcja)

• OPIS PROJEKTU - ZADANIA

Moduł modelowania stanu troposfery z wysoką rozdzielczością

- Moduł predykcji stanu troposfery
- Moduł wspomagania serwisów ASG-EUPOS modelami troposfery (quasi-model + predykcja)

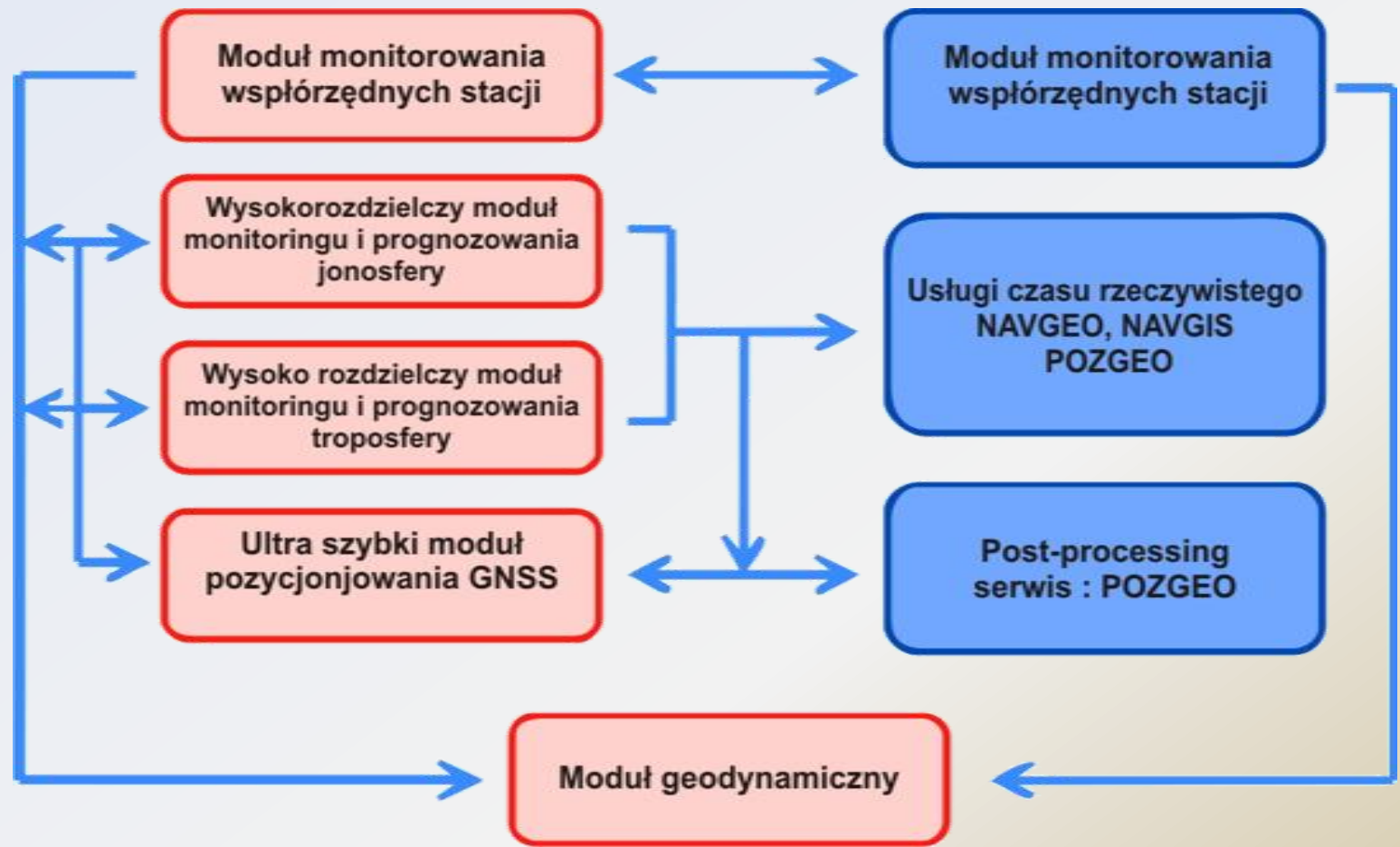
Moduł ultraszybkiego pozycjonowania GNSS w trybie postprocessingu - POSGEO-2

- Ultraszybkie pozycjonowanie w trybie kinematycznym - NAWGEO-P
- Moduł pozycjonowania z wykorzystaniem telefonów komórkowych GSM z modułem GNSS.

Moduł geodynamiczny ruchów pionowych i poziomych litosfery na obszarze Polski

- Moduł ruchów poziomych
- Moduł ruchów pionowych

• OPIS PROJEKTU



• STRATEGIA PRZETWARZANIA

CENTRUM ASG-EUPOS

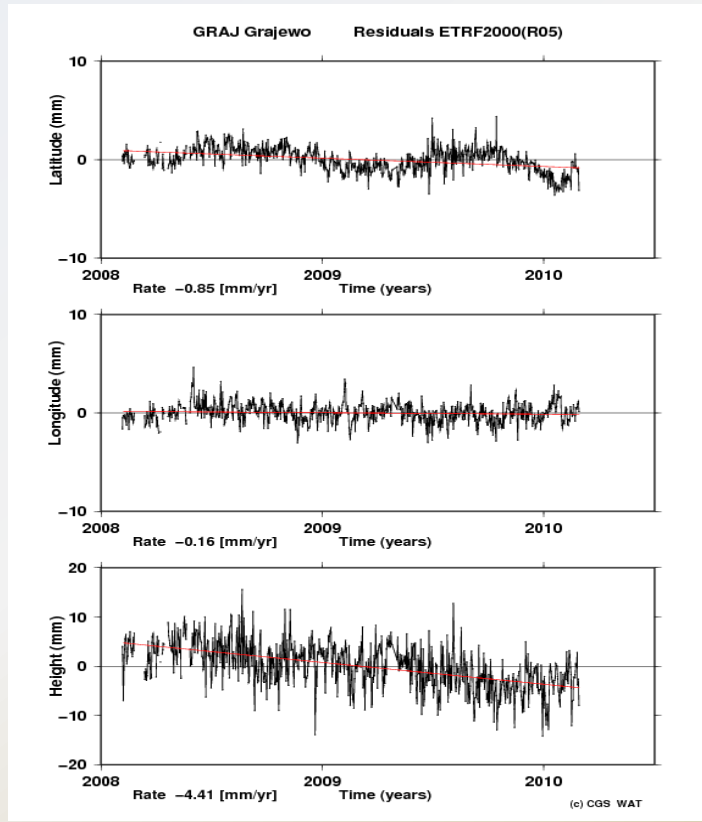
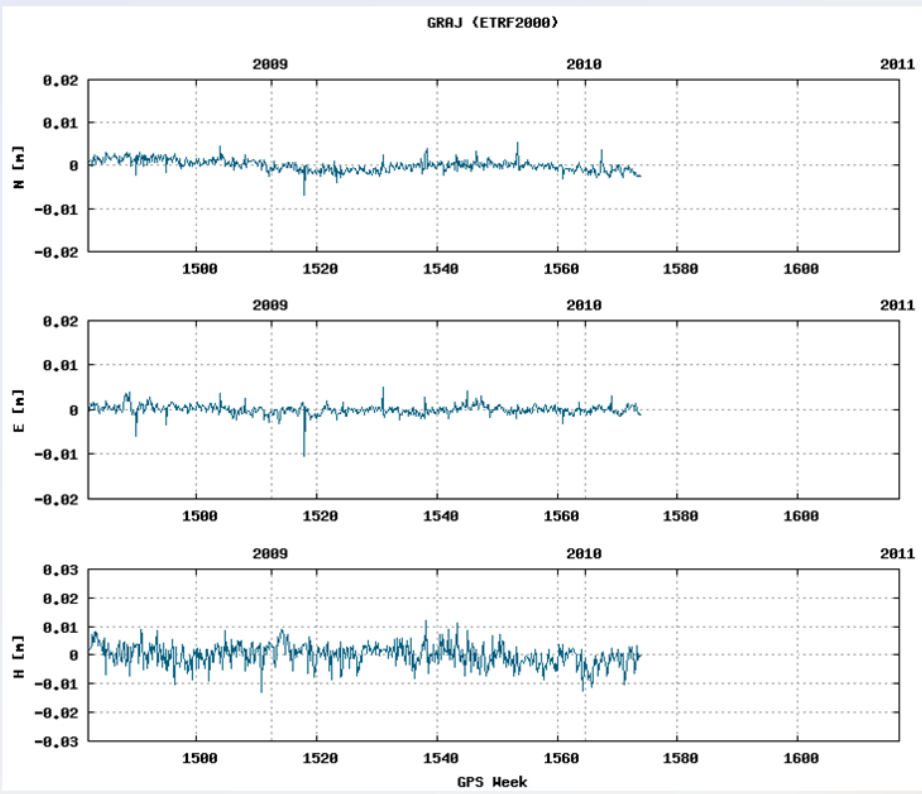
CGS WAT

Software	Bernese GNSS Software v. 5.0	Bernese GNSS Software v. 5.0
Satellite orbits and EOP	IGS Final	IGS Final
Satellite elevation cutoff	5°	3°
Observation weighting	$1/\cos^2(z)$	$1/\cos^2(z)$
Ambiguity resolution	Quasi-iono Free QIF	QIF - to 1300 km , L5/L3 - to 200 km ,L1/L2 - to 20 km
A priori troposphere model	Saastamoinen and Dry-Niell mapping function	Saastamoinen and Dry-Niell mapping function
Troposphere mapping function	Wet Niell	Wet Niell
Tropospheric correction interval	1h	1h
Ionosphere model	CODE	CODE
Fiducial reference stations	Category A according to the EPN guidelines	BOR1, WTZR, METS, POTS, ONSA
Datum	ITRF2005 on the observation epoch	ITRF2005 on the observation epoch
Antennas phase center modeling	absolute/individual	absolute/individual

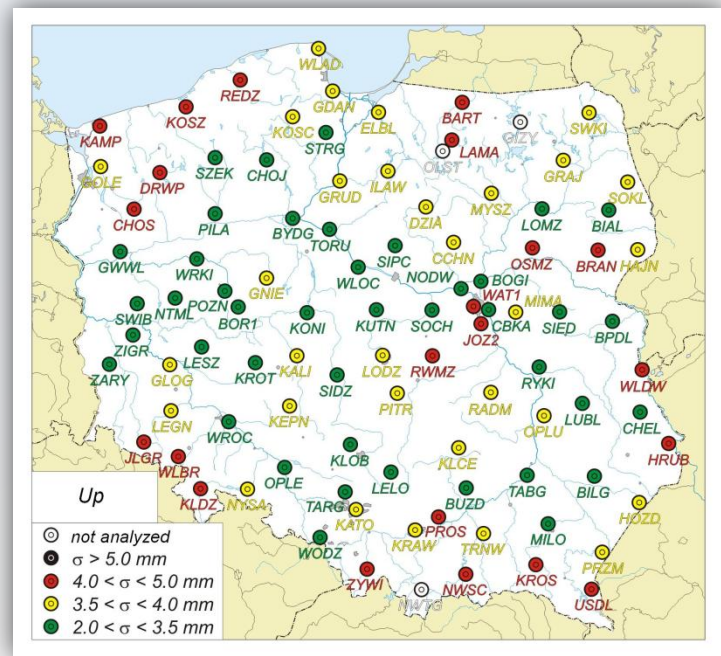
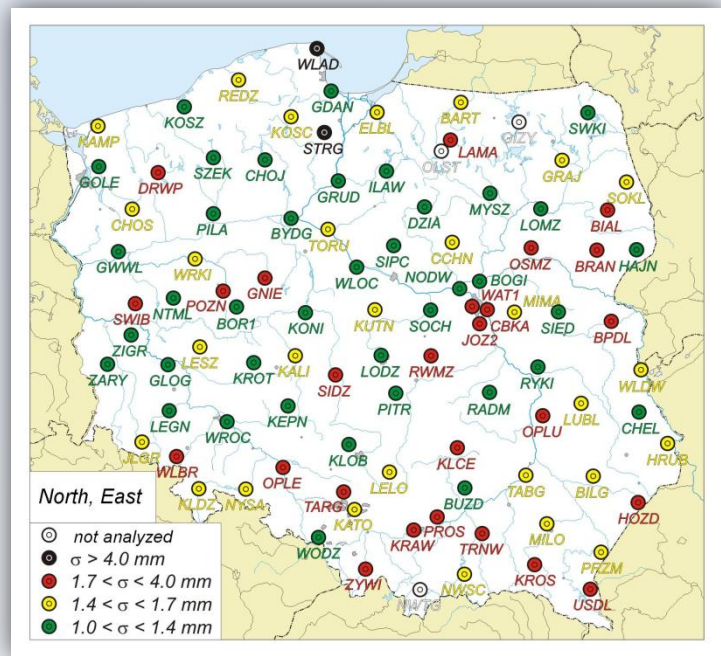
• STRATEGIA PRZETWARZANIA

CENTRUM ASG-EUPOS

CGS WAT



CENTRUM GEOMATYKI STOSOWANEJ WAT: MODUŁ MONITORUJĄCY WSPÓŁRZĘDNE STACJI



W celu oceny poprawnego działania stacji wyznaczane jest odchylenie standardowe dla poszczególnych składowych rozwiązań (oddzielnie dla składowych poziomych i pionowych).

CENTRUM GEOMATYKI STOSOWANEJ WAT: MODUŁ MONITORUJĄCY WSPÓŁRZĘDNE STACJI

MODUŁ MONITOROWANIA ASG-EUPOS W CZASIE PRAWIE RZECZYWISTYM

Przetwarzanie obserwacji z ASG-EUPOS będzie wykonywane w czasie prawie rzeczywistym, co umożliwi szybkie wykrywanie nieprawidłowości w działaniu systemu.

Planowane jest użycie ultra szybkich produktów IGS do uzyskania wyników z kilkugodzinnym opóźnieniem.

MODUŁ MONITOROWANIA WSPÓŁRZĘDNYCH STACJI ASG-EUPOS.

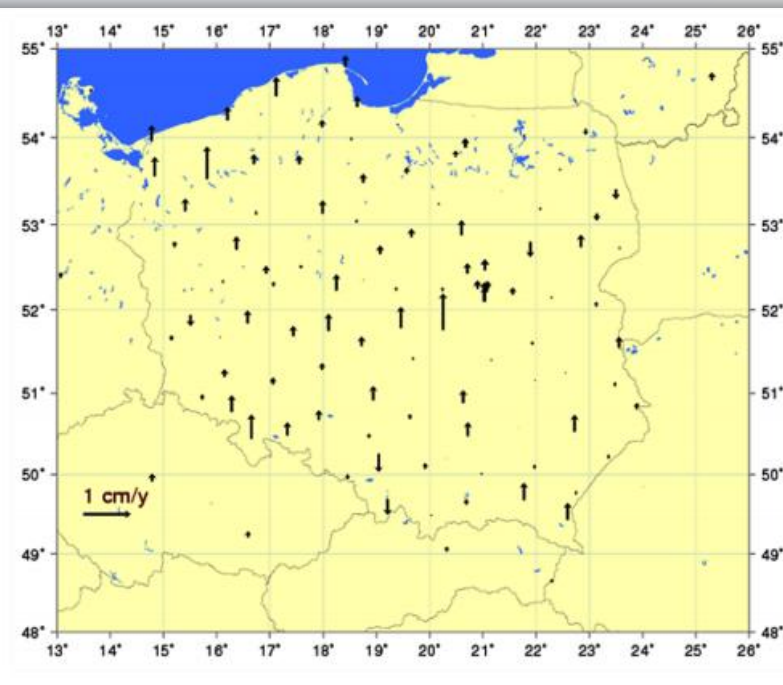
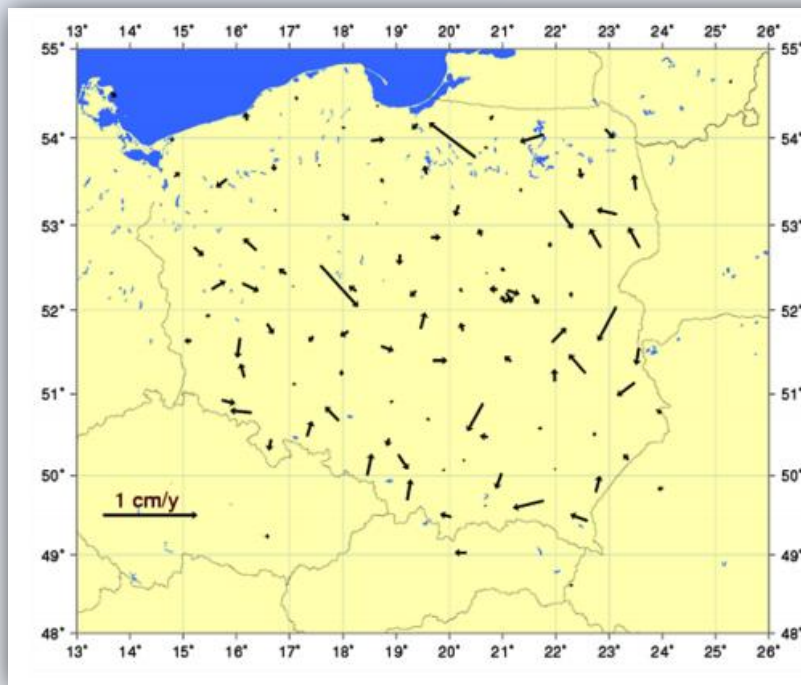
W rezultacie użytkownicy ASG-EUPOS będą mogli monitorować bieżące rozwiązania, informacje na ich temat (odchyłeń wartości współrzędnych od współrzędnych referencyjnych) będą udostępniane stronie internetowej systemu.

MODUŁ MONITOROWANIA JAKOŚCI SERWISÓW ASG-EUPOS

Moduł będzie umożliwiał monitorowanie poprawnego działania usług ASG-EUPOS takich jak:

- kontrola pozycji wyznaczonej przez poszczególne usługi
- kontrola poprawek opóźnienia,
- kontrola typu rozwiązania (RTK / DGPS)

CENTRUM GEOMATYKI STOSOWANEJ WAT: MODUŁ GEODYNAMICZNY



Poziome i pionowe prędkości zostały określone przy użyciu oprogramowania CATREF

Wyniki są wstępne, ponieważ dane dotyczące analiz zostały zebrane w krótkim okresie czasu. Do uzyskania wiarygodnych danych, należy je pozyskiwać przez co najmniej 30 miesięcy. Procedura musi zostać powtórzona, w przypadku większej ilości dostępnych danych

CENTRUM GEOMATYKI STOSOWANEJ WAT: MODUŁ GEODYNAMICZNY

AKTUALNY STATUS

Permanentne stacje GNSS są obecnie głównym źródłem informacji dla określenia deformacji powierzchni Ziemi. (Projekt Regional Dense Velocity Fields)

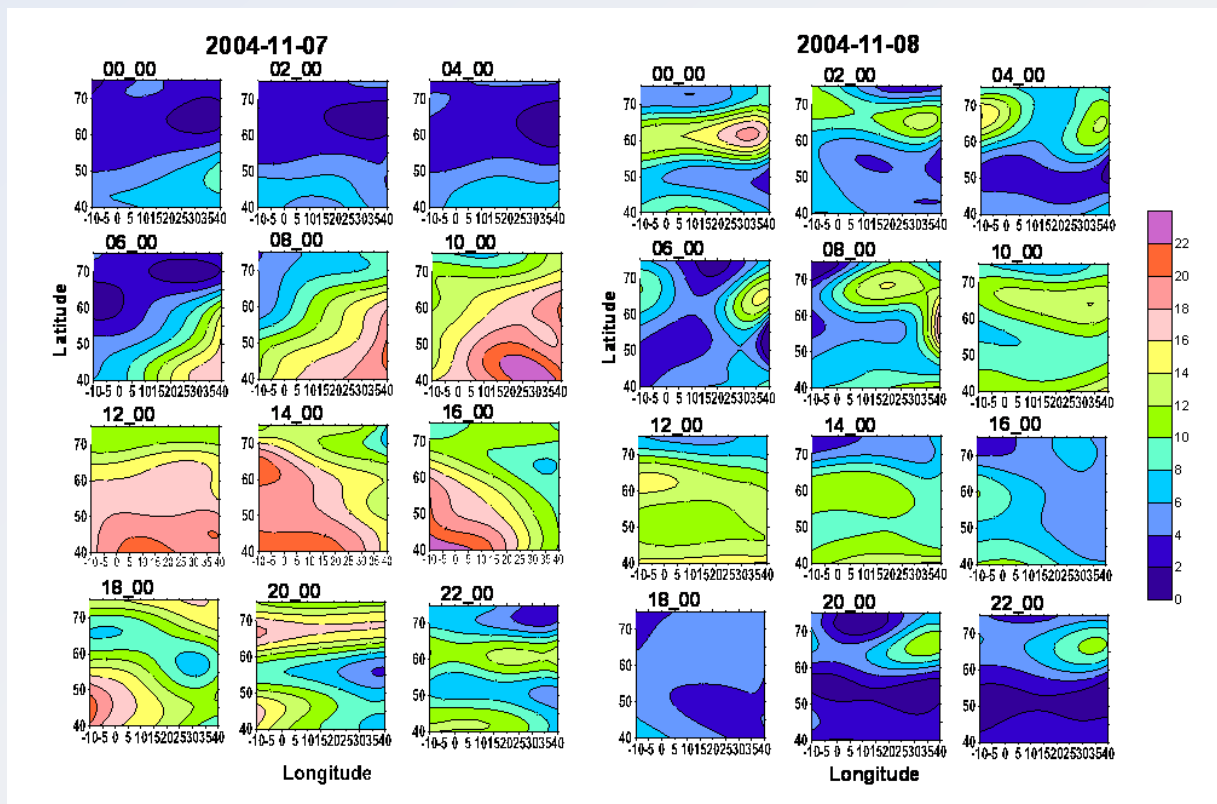
Poziome prędkości dają informację o bieżącym ruchu płyt tektonicznych i lokalnych deformacjach skorupy ziemskiej.

Może być używany do uzupełnienia i weryfikacji modeli geologicznych i geofizycznych

W NIEDALEKIEJ PRZYSZŁOŚCI

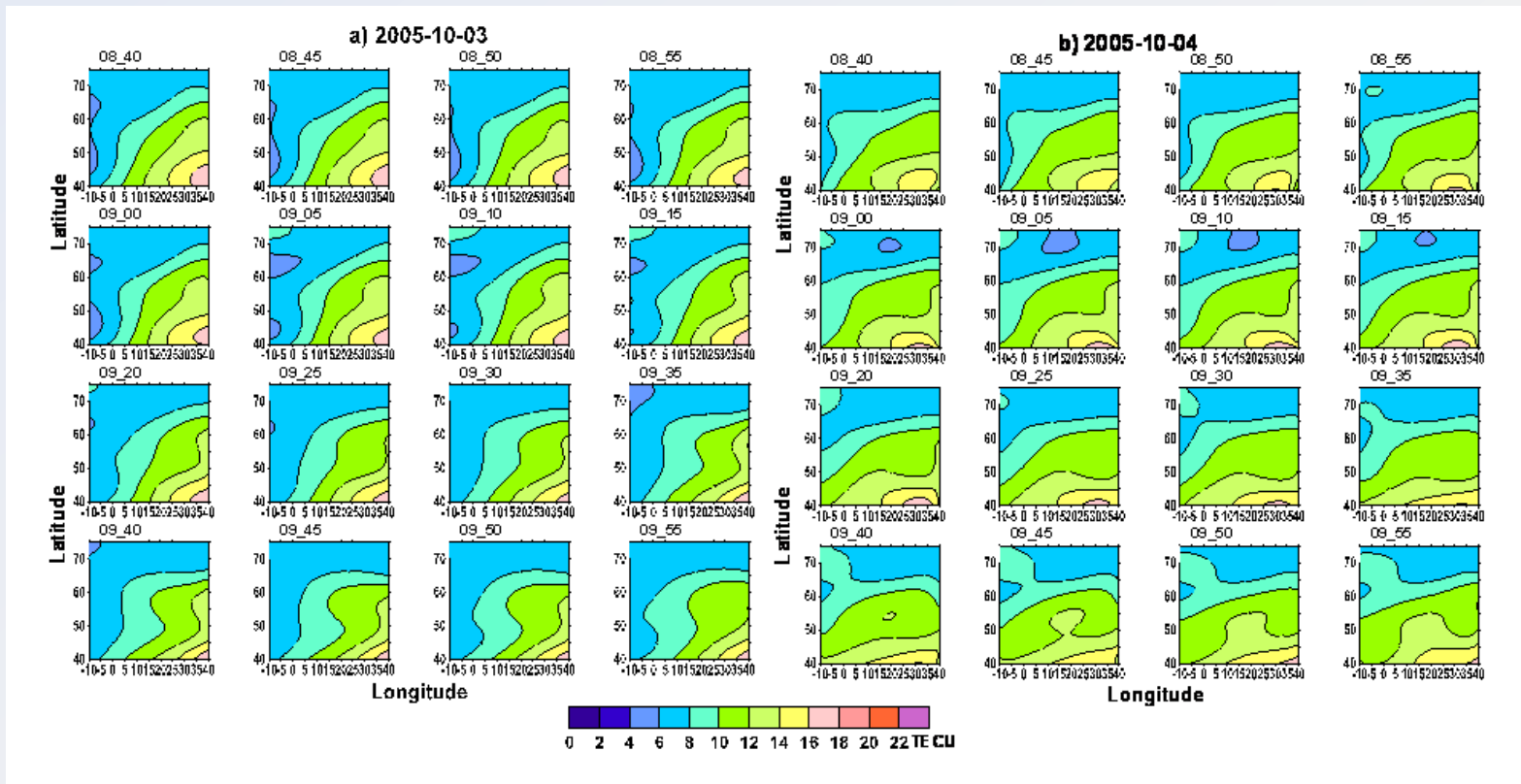
Połączenie danych: poziomych i pionowych prędkości uzyskanych za pomocą danych GNSS zdanymi geologicznymi i geofizycznymi umożliwi monitorowanie procesów geodynamicznych występujących na terenie Polski dla celów naukowych i gospodarczych.

UNIwersytet WArmińsko-MAzurski: WYNIKI



Przestrzenne i czasowe zmiany TEC podczas burzy geomagnetycznej 7-8 listopada 2004

UNIwersytet WArmińsko-MAzurski: WYNIKI



Wartości TEC podczas całkowitego zaćmienia Słońca (obszar Europy)

UNIwersytet WarMińsko-Mazurski: PLANY

MODUŁY MONITOROWANIA JONOSFERY

- Zwiększenie rozdzielczości przestrzennej do <100 km
- 1-minutowa rozdzielczość czasowa do badania scyntylacji i fluktuacji fazy spowodowanych zmianami pogody kosmicznej
- Działanie w czasie quasi-rzeczywistym
Prognoza na 24 godziny kontrola poprawności przy użyciu danych COSMIC

UNIwersytet WarMińsko-Mazurski: SERWISY POSGEO2 / NAWGEO-P

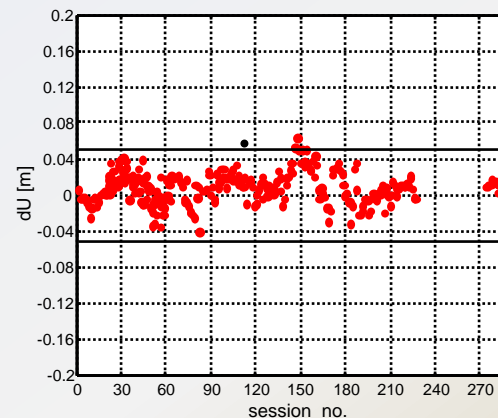
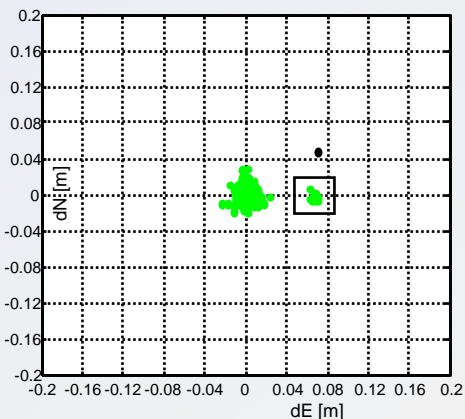
NOWE ALGORYTMY DO PRECYZYJNEGO POZYCJONOWANIA BĘDĄ PODSTAWĄ NOWYCH SERWISÓW:

- POZGEO-2 – pomiary szybkie statyczne (5 minut)
- NAWGEO-P – pomiary kinematyczne w postprocessingu
- Rozwiązanie pojedynczego wektora lub sieci wektorów
- Wykorzystanie informacji o jonosferze i troposferze pochodzącej z poprzednio prezentowanych modułów
- Wykorzystanie precyzyjnych orbit i zegarów z IGS
- Wyznaczenie nieoznaczoności: metoda LAMBDA
- Weryfikacja nieoznaczoności: W-test i F-ratio
- **Przewiduje się, że 5 minut dwuczęstotliwościowych obserwacji pozwoli na wyznaczenie pozycji z centymetrową dokładnością**

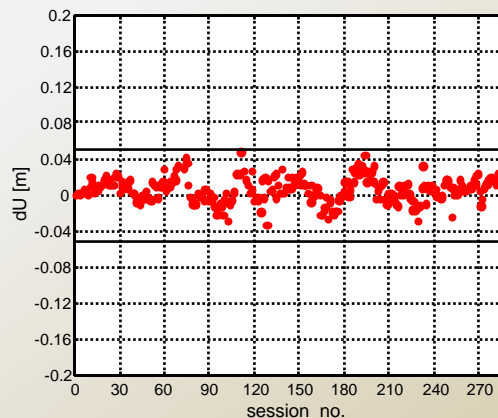
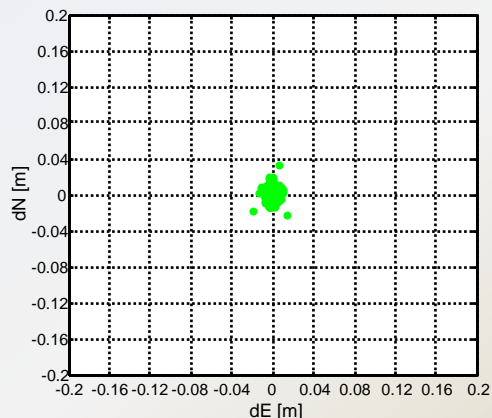
UNIwersytet WArmińsko-MAzurski: SERWISY POSGEO2 / NAWGEO-P

PRZYKŁADOWE ROZWIAZANIA Z TESTOWYCH ROZWIAZAŃ

Wyniki opracowania 25-km
wektora, 288 sesji 5-minutowych



Wyniki łącznego opracowania
3 wektorów - 25km, 50km, 67km,
288 sesji 5-minutowych



UNIwersytet WarMińsko-Mazurski: SERWISY POSGEO2 / NAWGEO-P

NOWY ALGORYTM SZYBKIEGO WYZNACZANIA POZYCJI Z NIEWIELKIEJ ILOŚCI OBSERWACJI Z WYKORZYSTANIEM MODELU JONOSFERY

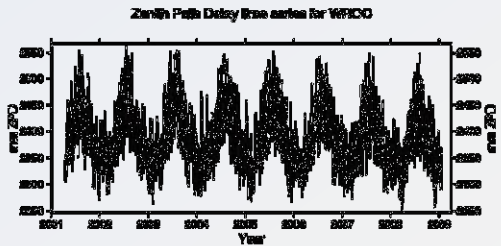
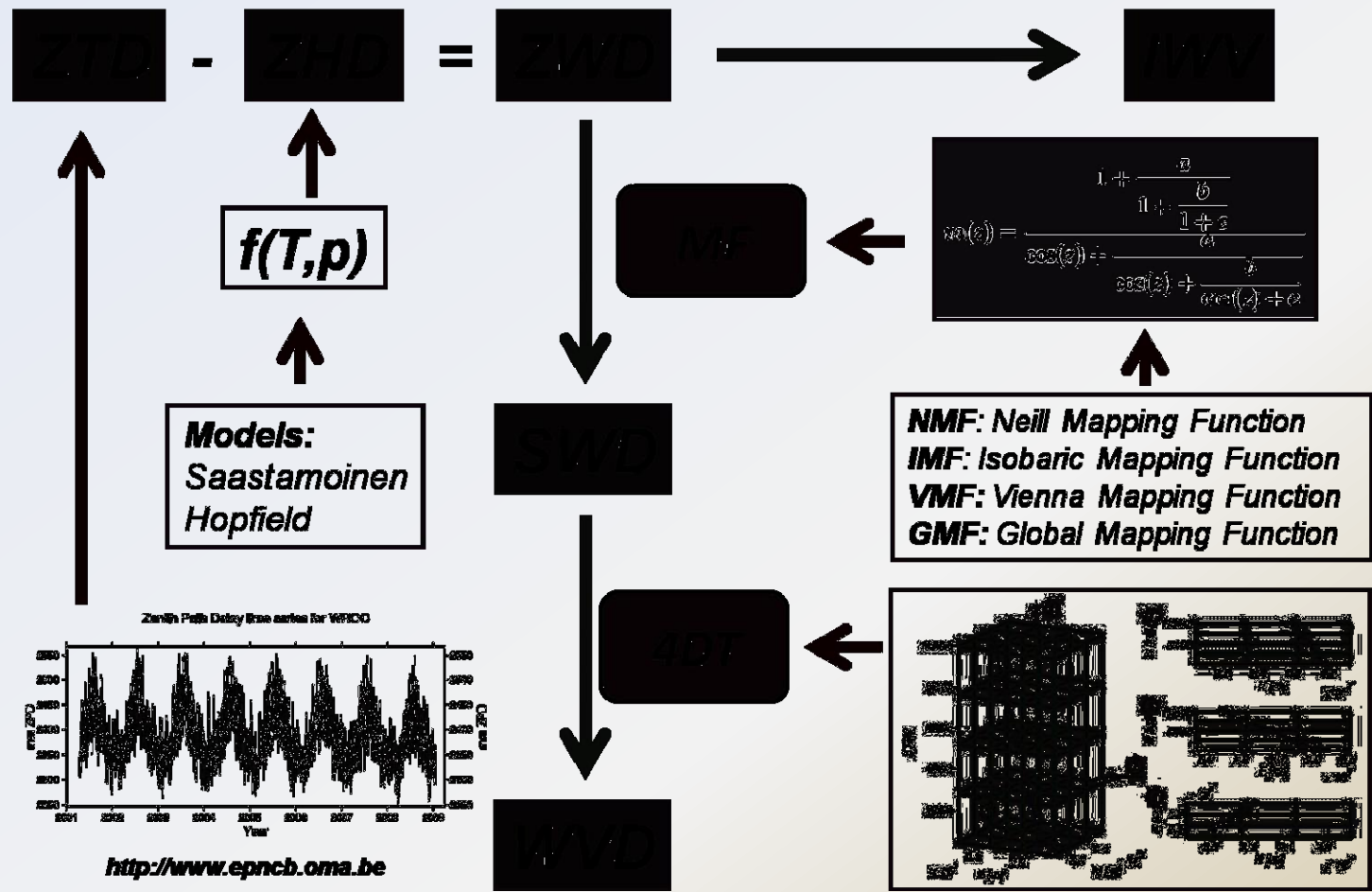
Rozwiązania dla odbiornika ruchomego

- metoda pojedynczego wektora lub sieci wektorów
- Wykorzystanie informacji o opóźnieniu jonosferycznym i troposferycznym z sieci stacji GNSS
- Wyznaczanie nieoznaczoności (LAMBDA)

Niewiadome:

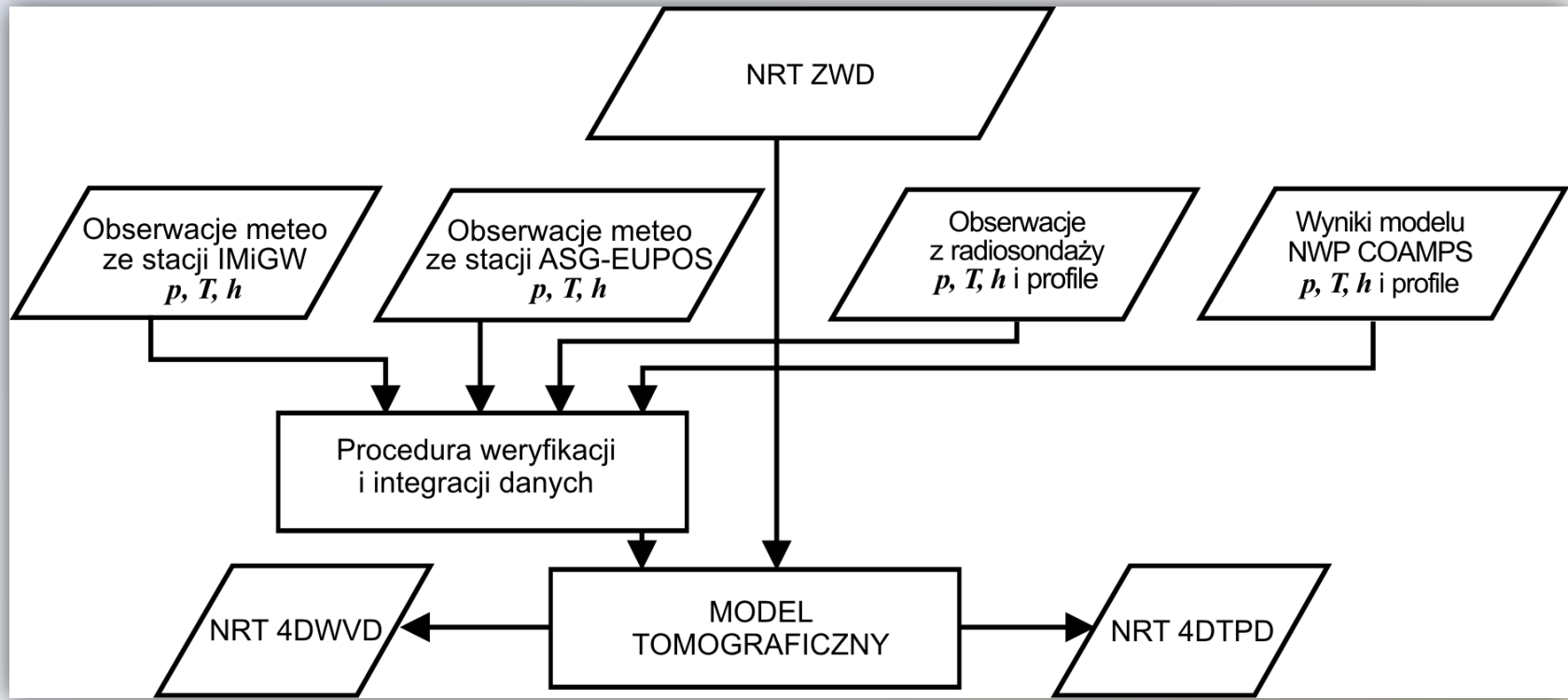
- Współrzędne użytkownika i nieoznaczoności fazy
- Opóźnienia jonosferyczne i troposferyczne traktowane są jako wartości znane w procesie wyrównania

INSTYTUT GEODEZJI I GEOINFORMATYKI, UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU



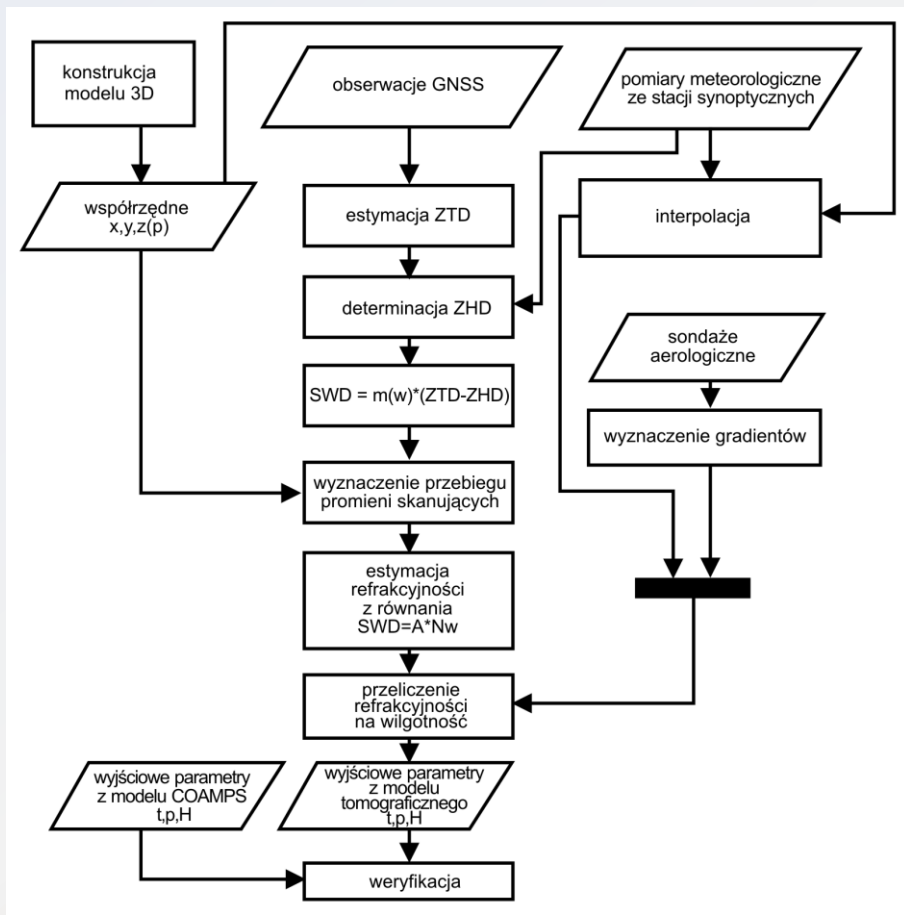
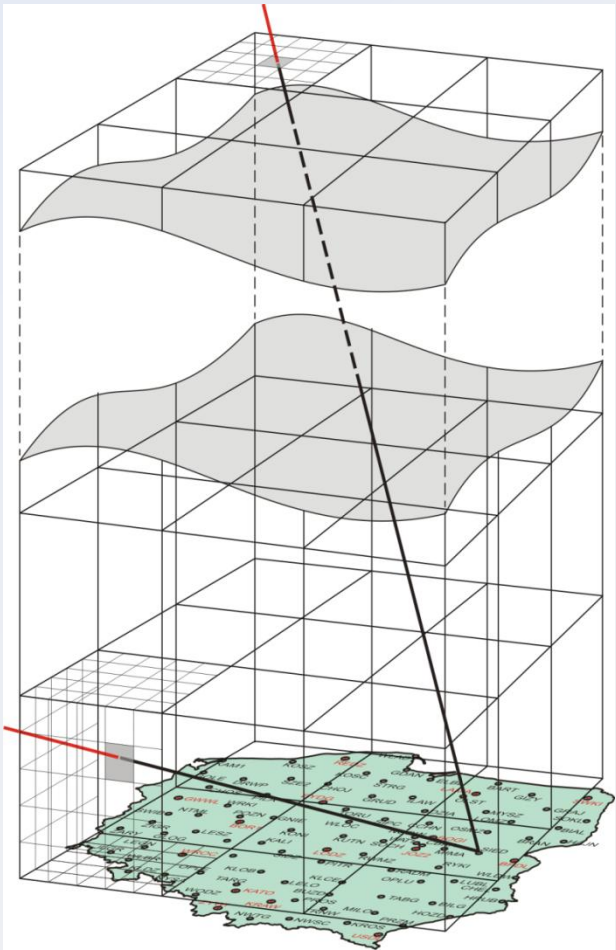
<http://www.epncb.oma.be>

INSTYTUT GEODEZJI I GEOINFORMATYKI, UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU

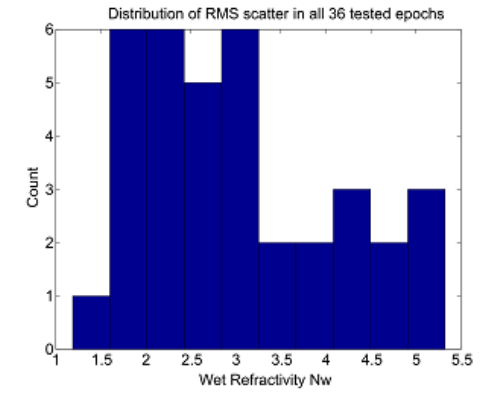
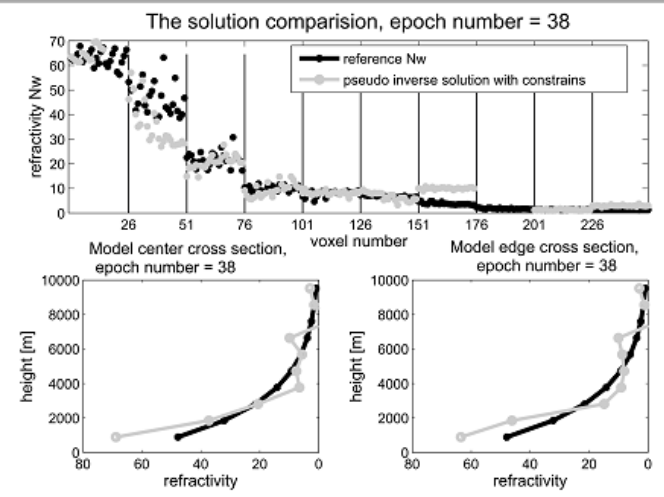
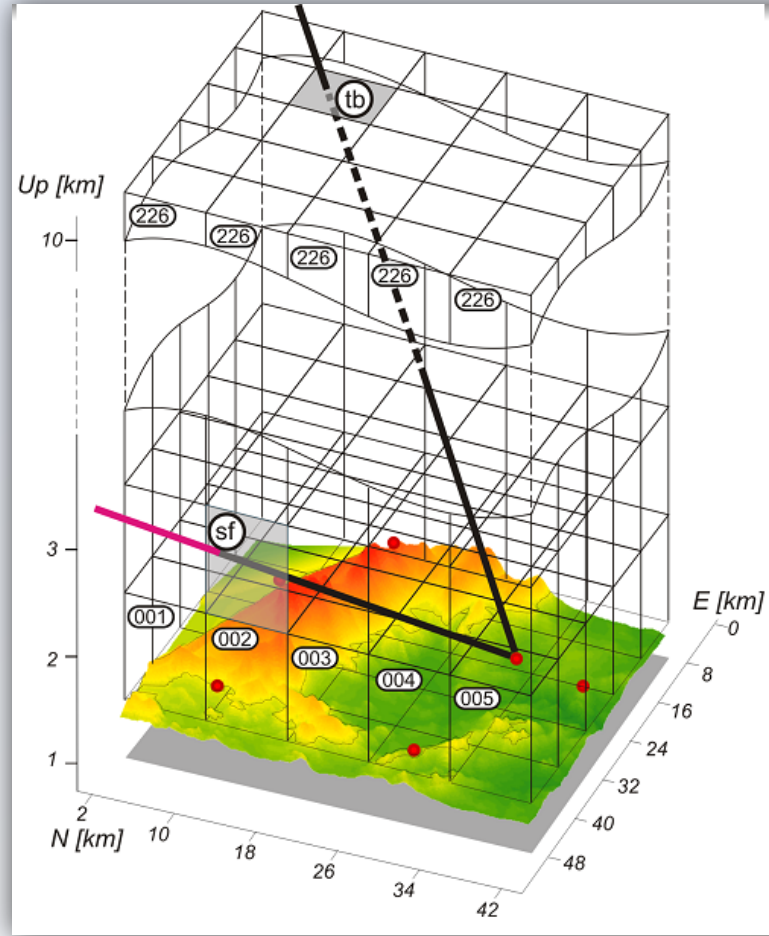


Projekt badawczy: NRT model stanu atmosfery dla obszaru Polski z pomiarów GNSS i meteorologicznych realizowanych na stacjach referencyjnych systemu ASG-EUPOS

INSTYTUT GEODEZJI I GEOINFORMATYKI, UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU



INSTYTUT GEODEZJI I GEOINFORMATYKI, UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU





- 1. MODUŁY WSPIERAJĄCE SERWISY CZASU RZECZYWISTEGO ASG-EUPOS POPRAWIĄ DOKŁADNOŚĆ I WIARYGODNOŚĆ SYSTEMU**
- 2. MODUŁ MONITOROWANIA WSPÓLRZĘDNYCH W CZASIE QUASI-RZECZYWISTYM UMOŻLIWI NIEZALEŻNĄ KONTROLĘ REALIZACJI ETRS89**
- 3. DANE Z WYSOKOROZDZIELCZYCH, DZIAŁAJĄCYCH W CZASIE QUASI-RZECZYWISTYM, MODELI ATMOSFERY (JONOSFERY I TROPOSFERY) BĘDĄ WYKORZYSTANE DLA POPRAWIENIA JAKOŚCI MODUŁÓW POZYCJONOWANIA**
- 4. NOWY MODUŁ POSTPROCESSINGU SKRÓCI WYMAGANY CZAS OBSERWACJI GNSS Z 30 MINUT (SERWIS POZGEO) DO KILKU - BEZ OBNIŻENIA DOKŁADNOŚCI.**
- 5. GEODYNAMICZNE MODUŁY DOSTARCZĄ WYSOKOROZDZIELCZYCH INFORMACJI GEOKINEMATYCZNYCH SŁUŻĄCYCH DO OKREŚLENIA STRUKTURY GEOLOGICZNEJ JEDNOSTEK.**



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

http://www.cgs.wat.edu.pl/ASG_PLUS/



Realizacja grantu badawczo-rozwojowego własnego pt.:
"Budowa modułów wspomaganie serwisów czasu rzeczywistego ASG-EUPOS"

Umowa nr 0960/R/T02/2010/10 z dnia 20.07.2010